UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
ADELSO FRANCISCO ZAMPROGNO JUNIOR

A GESTÃO DA MALHA AÉREA E SUA RELEVÂNCIA NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DAS COMPANHIAS AÉREAS COM BASE NO CENÁRIO BRASILEIRO

PALHOÇA
2020

ADELSO FRANCISCO ZAMPROGNO JUNIOR

A GESTÃO DA MALHA AÉREA E SUA RELEVÂNCIA NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DAS COMPANHIAS AÉREAS COM BASE NO CENÁRIO BRASILEIRO

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. MSc. Angelo Damigo Tavares

PALHOÇA

2020

ADELSO FRANCISCO ZAMPROGNO JUNIOR

A GESTÃO DA MALHA AÉREA E SUA RELEVÂNCIA NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DAS COMPANHIAS AÉREAS COM BASE NO CENÁRIO BRASILEIRO

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 23 de novembro de 2020.

_____

Orientador: Prof. MSc. Angelo Damigo Tavares

_____

Prof. MSc. Joel Irineu Lohn

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família e à minha esposa, por sempre me apoiarem em todas as decisões que tomei até aqui.

Agradeço também ao Prof. MSc. Angelo Damigo Tavares, meu orientador, que de forma muito sábia e paciente, soube me conduzir durante a produção deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral compreender de que forma a gestão da malha aérea influencia o planejamento estratégico das empresas aéreas, com base no cenário brasileiro. No estudo, utilizou-se a pesquisa aplicada exploratória e, para a coleta de dados, foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais por meios digitais. A aviação civil é de grande importância para a sociedade, e entender como se dá a gestão dos recursos envolvidos e sua relevância no planejamento estratégico fornece respostas do impacto dessas variáveis no sucesso das empresas no longo prazo. Neste trabalho foi abordada a importância do planejamento estratégico, e do uso de indicadores para acompanhar a evolução da empresa. No embasamento teórico, apresentaram-se os principais indicadores do setor e o processo de elaboração do cronograma de voos, bem como suas integrações com demais áreas da empresa. Abordaram-se, ainda, as operações irregulares e estratégias para mitigá-las, mencionando-se o impacto no planejamento estratégico. Ao fim da pesquisa, conclui-se que para uma empresa sobreviver no mercado e conseguir crescer a longo prazo é essencial que se tenha uma boa gestão de sua malha aérea, pois isso leva a uma maior satisfação dos clientes e também à redução de custos operacionais, fator muito importante em um setor com margens de lucro tão baixas.

Palavras-chave: Aviação Civil. Gestão de Malha Aérea. Planejamento Estratégico.

ABSTRACT

This research had as main goal to understand how the management of the air network influences the airline's strategic planning, based on the brazilian scenario. Exploratory applied research was used, and bibliographical and documentary searches were made by digital means. Civil aviation has great value to society, so understanding how the resources involved are managed and their relevance in strategic planning provides answers to the impact of these variables on companies' long-term success. In this research, the importance of strategic planning and the use of indicators to monitor the evolution of the company were addressed. In the theoretical basis were presented the main indicators and the process of drawing the flight schedule, as well as their integration with other areas of the company. Were also addressed the irregular operations and strategies to mitigate them, mentioning the impact on strategic planning. All draws to a close that for a company to survive in the market and to be able to grow in the long term, it is essential to have a good management of its air network. That because this leads to greater customer satisfaction and to reduction of operating costs, a very important factor in an industry with such low profit margins.

Keywords: Civil Aviation. Air Network Management. Strategic planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Malha aérea da Azul Linhas Aéreas Brasileiras 10
Figura 2 – Rota em linha operada pelo voo 254 da VARIG 22
Figura 3 – Rota circular hipotética 23
Figura 4 – Malha aérea da Delta Air Lines com múltiplos hubs 24
Figura 5 – Comparativo entre uma etapa de voo hipotética sem o schedule padding e com o schedule padding 29
Figura 6 – Cenário sem aumento do tempo de solo 30
Figura 7 – Cenário com aumento do tempo de solo 30
Figura 8 – Cenário com aumento do tempo de solo e atraso previsto 31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico da composição de custos das companhias aéreas no ano de 2015 10
Gráfico 2 – Relação entre demanda e preço das passagens antes e depois da mudança regulatória 14
Gráfico 3 – Frotas das empresas Azul e LATAM por fabricante das aeronaves 20
Gráfico 4 – Tempo estimado e tempo real de voo do voo AD4319 (Belo Horizonte – Campinas) durante setembro/2020. 28
Gráfico 5 – Tempo estimado e tempo real de voo do voo G31079 (Rio de Janeiro – Guarulhos) durante outubro/2020. 28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA 11
1.2 OBJETIVOS 11
1.2.1 Objetivo Geral 11
1.2.2 Objetivos Específicos 11
1.3 JUSTIFICATIVA 11
1.4 METODOLOGIA 12
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 12
2 DESENVOLVIMENTO 14
2.1 A GESTÃO ESTRATÉGICA 15
2.2 INTRODUÇÃO À GESTÃO DA MALHA AÉREA 15
2.3 INDICADORES NO ÂMBITO DE UMA EMPRESA AÉREA 16
2.3.1 Indicador de oferta e demanda 17
2.3.2 Indicadores financeiros 18
2.3.3 Indicadores de eficiência 18
2.3.4 Indicador de qualidade do serviço 19
2.4 A ESCOLHA DA FROTA 19
2.5 A ESCOLHA DAS ROTAS 21
2.5.1 Os tipos de rotas existentes 21
2.6 ELABORAÇÃO DO CRONOGRAMA DE VOOS 25
2.6.1 Cronograma de manutenção 25
2.6.2 Designação de frota e pareamento de tripulação 25
2.7 OPERAÇÕES IRREGULARES 26
2.8 ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS 27
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 32
REFERÊNCIAS **34**

1 INTRODUÇÃO

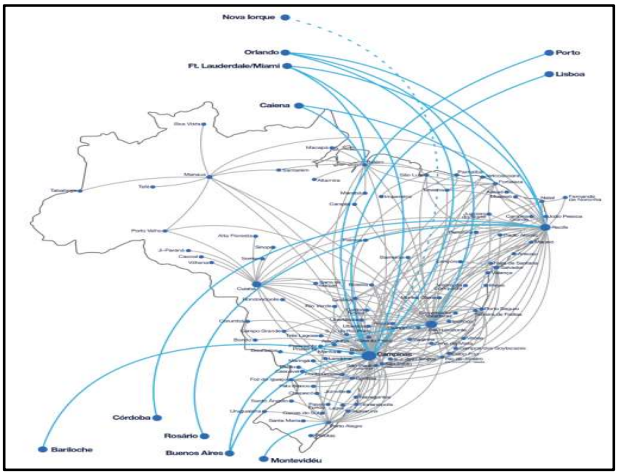
Com o objetivo de se entender o atual cenário da aviação brasileira, precisa-se voltar um pouco no tempo. Interferências estatais na aviação são muito comuns na história, pois os governos julgam o setor como estratégico, e os investimentos certos levam ao crescimento da economia (MENDES, 2011). Por esse motivo buscam sempre protegê-lo de alguma forma. Foi com esse pensamento que, por meio do Decreto-Lei Nº 32 de 1966, o governo estabeleceu, dentre outras medidas, em seu artigo 74, o controle de rotas, frequências e horários de voos e também das tarifas, sob pena de multa para as empresas que porventura viessem a descumprir a determinação.

Na década de 1990 o governo brasileiro, visando a um maior nível de liberdade econômica, adotou políticas de flexibilização das regulamentações de diversos setores da economia, incluindo a aviação, cujo processo iniciou-se pouco antes, em 1989, com a implementação de bandas tarifárias, conforme Portaria Nº 318 de 1989 do Departamento de Aviação Civil (DAC). As bandas tarifárias permitiam as companhias aéreas cobrarem pelas passagens um valor entre 25% abaixo e 10% acima da tarifa referência, que ainda era fixada pelo governo. Já em 2001, o controle sobre as tarifas foi extinto, por meio das Portarias nº 90 e nº 248 de 2001 do Ministério da Fazenda. De forma semelhante, o Decreto Nº 99.677, de 1990, revogou o Decreto N° 72.898, de 1973, que, por sua vez, regulamentava a concessão e autorização de serviço aéreo. Na prática, isso acabou com monopólios existentes e abriu o mercado para novas empresas (CASTRO & LAMY, 1993).

A escolha das rotas leva à formação da malha aérea[1], termo que surge a partir da representação, em um mapa, dos voos a serem realizados pela companhia. Como observa-se na Figura 1, onde tem-se a malha aérea da Azul Linhas Aéreas Brasileiras, cada cidade em que a empresa opera é representada por um círculo, e os voos que partem daquela cidade são representados por linhas. Quando se chega a uma grande quantidade de voos, a representação no mapa remete à imagem de uma malha. A malha aérea, porém, engloba tudo o que envolve a operação desses voos, como a escolha das aeronaves, horários dos voos, tripulações escaladas, entre outros que serão abordados neste trabalho.

[1] A definição do termo advém da experiência profissional do autor.

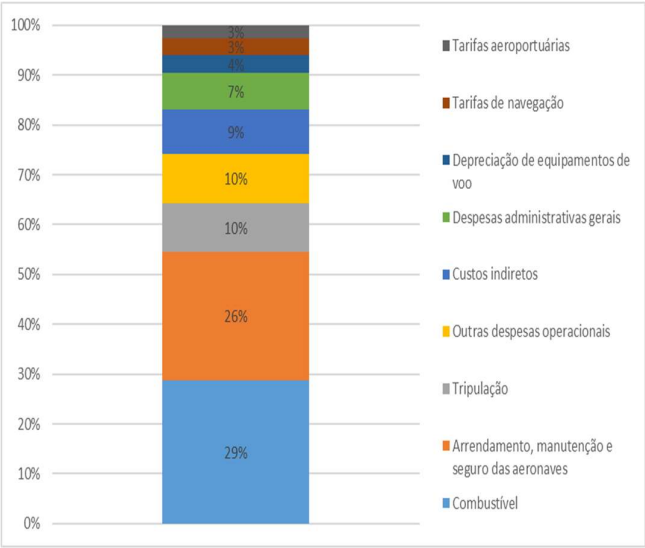
Figura 1 – Malha aérea da Azul Linhas Aéreas Brasileiras



Fonte: Azul Linhas Aéreas Brasileiras (2020)

A gestão da malha aérea é de grande importância, pois em linhas gerais, representa como a empresa faz uso de suas aeronaves e da mão de obra da tripulação, bem como pode aumentar ou reduzir o consumo de combustível. Desta forma, pode-se perceber que ela afeta diretamente os três maiores custos na realidade da aviação: (i) Combustível; (ii) Arrendamento, manutenção e seguro de aeronaves; e (iii) Mão de obra da tripulação. Esses três componentes respondem, juntos, por um total aproximado de 64% de todas as despesas operacionais, conforme é possível perceber na Figura 1.

Gráfico 1 – Gráfico da composição de custos das companhias aéreas no ano de 2015



Fonte: Associação Brasileira das Empresas Aéreas (2016), adaptado pelo autor

Na realidade das companhias brasileiras, de acordo com as últimas divulgações de resultados anuais publicadas (ano de 2019), o combustível consumiu cerca de 32% do total de custos operacionais das empresas, sugerindo que a estrutura de custos permanece semelhante ao levantado pela Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR) no ano de 2015. As companhias não detalham os números de salários especificamente dos tripulantes, bem como o custo relacionado à depreciação de suas aeronaves, não sendo possível calcular de forma precisa a representatividade desses custos. Porém, estima-se que sigam pequenas alterações, como aconteceu com o combustível.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

De que forma a gestão da malha aérea influencia o planejamento estratégico das empresas aéreas, com base no cenário brasileiro?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender de que forma a gestão da malha aérea influencia o planejamento estratégico das empresas aéreas, com base no cenário brasileiro.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer os conceitos e as métricas relevantes para a gestão da malha aérea;
- Compreender os impactos das manutenções programadas e não programadas no planejamento e na execução da malha aérea;
- Entender como se dá a integração das escalas dos voos, dos tripulantes e das aeronaves;
- Analisar os impactos da gestão da malha aérea no planejamento estratégico das empresas aéreas, considerando o cenário brasileiro.

1.3 JUSTIFICATIVA

A aviação tem grande importância na sociedade pois, além da geração de empregos, ela possibilita o rápido transporte de pessoas e mercadorias por grandes distâncias. O autor, neste trabalho, buscou compreender as variáveis no âmbito da gestão da malha aérea e seus impactos no planejamento estratégico das empresas

no cenário brasileiro, focando-se nos últimos dez anos. A motivação do autor vem pelo fato de ter atuado no setor aéreo nacional, e também pela reconhecida importância de que uma boa gestão nesse segmento é fundamental para o uso eficiente dos recursos das companhias aéreas, o que se traduz em lucro e, consequentemente, na sobrevivência da empresa. Além disso, considerando que este estudo aborda principalmente o cenário brasileiro, torna-se ainda mais relevante, haja vista que há pouco material recente em língua portuguesa, e tal conhecimento é importante pois sinaliza o processo decisório que levou as empresas brasileiras a aumentarem sua eficiência ao longo dos últimos anos, o que servirá de referência para a formação de profissionais da área.

1.4 METODOLOGIA

A fim de chegar ao objetivo proposto neste trabalho, o autor utilizou-se de pesquisa aplicada exploratória, que tem por finalidade dar ao pesquisador uma maior familiaridade com o tema estudado (GIL, 2002). Para a coleta de dados foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais por meios digitais, destacando-se autores como Cynthia Barnhart, Peter Belobaba e Amadeo Odoni, todos doutores pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), e que são referência no quesito gestão de companhias aéreas. Esses autores escreveram, juntos, o livro *The Global Airline Industry*, utilizado como fonte em diversas áreas de estudo deste trabalho. Para a análise da evolução da gestão da malha aérea, foi utilizada a análise de dados de cunho qualitativo.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido em três capítulos. No primeiro capítulo, realizou-se uma contextualização do leitor, onde foi abordado o passado recente da aviação brasileira, a revolução proporcionada pela desregulamentação do setor. Além disso, apresentou-se o problema da pesquisa, os objetivos, a justificativa do estudo e também a metodologia do trabalho.

No segundo capítulo foi apresentado ao leitor como se dá o planejamento estratégico da empresa no tocante à malha aérea, com abordagem dos mais relevantes conceitos encontrados na literatura referente ao tema proposto. Mencionou-se indicadores demonstrativos de oferta, demanda, custos e eficiência, que são utilizados desde a criação das rotas até o acompanhamento da eficiência das

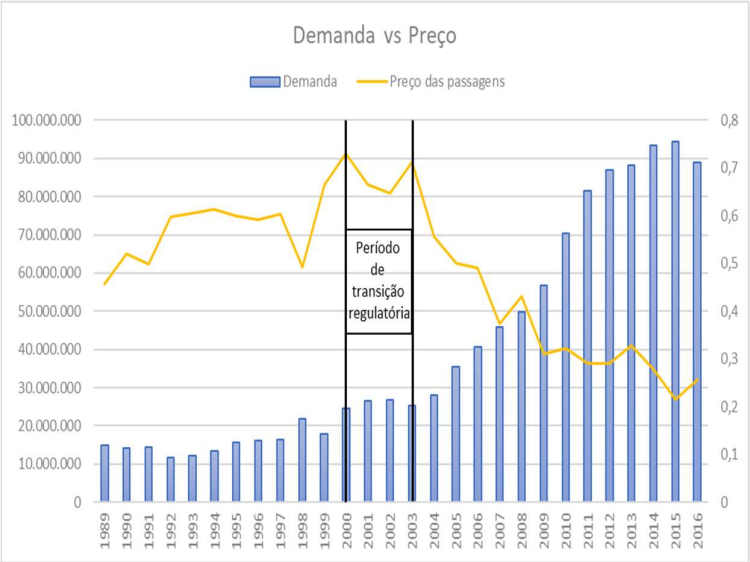
operações da empresa. Também foram apresentadas noções de planejamento estratégico, demonstrando sua importância e a aplicação no âmbito de uma companhia aérea.

No terceiro capítulo foram retomadas as ideias principais de cada um dos tópicos abordados anteriormente, e foram apresentadas as conclusões do autor após retomada das ideias centrais da abordagem teórica.

2 DESENVOLVIMENTO

A publicação das Portarias nº 90 e nº 248 no ano 2001 extinguiu o controle tarifário e marcou o ápice da desregulamentação – processo em que os legisladores reduzem a quantidade de controles sobre determinada atividade – o que levou também a uma menor barreira de entrada para novos competidores, ocasionando um forte crescimento do setor, principalmente a partir de 2003, como se pode ver no gráfico abaixo.

Gráfico 2 – Relação entre demanda e preço das passagens antes e depois da mudança regulatória



Fonte: Associação Brasileira das Empresas Aéreas (2018), adaptado pelo autor

A menor interferência do Estado levou o setor a um novo cenário, onde as companhias são mais livres para buscar maior eficiência e, consequentemente, maiores lucros. Se até a década de 1990 elas eram protegidas de concorrência, após a transição regulatória elas passaram a competir para levar ao cliente um melhor serviço a um preço mais baixo, levando as suas margens ao limite. Da mesma forma, as companhias se tornaram livres para planejar, criar e executar suas rotas com as frequências e horários que entendem serem melhores para os clientes e, logo, para si (CASTRO e LAMY, 1993).

A desregulamentação catalisou uma grande mudança nos principais agentes do mercado aéreo. Por um lado, maiores liberdades impulsionaram a criação

de novas companhias, como a Gol em 2001 e a Azul em 2008; por outro lado, foi um período em que três das principais companhias aéreas tiveram suas operações encerradas. Segundo Helms (2010), o motivo principal foram as grandes dificuldades financeiras ocasionadas por planos econômicos nacionais, pela retirada do protecionismo governamental e também por decisões questionáveis dos gestores, principalmente no planejamento da frota, evidenciando que esse é um tema a ser tratado com bastante atenção e cautela.

2.1 A GESTÃO ESTRATÉGICA

De acordo com Camargos e Dias (2003), todas as empresas possuem uma estratégia, sendo que, o fato de deliberadamente não se adotar qualquer estratégia, é uma estratégia em si. Segundo Porter (1996), a essência da estratégia é fazer algo diferente de seus competidores, ou mesmo fazer as mesmas coisas, porém de forma diferente. Levando ao âmbito das companhias aéreas, tem-se de forma objetiva que as companhias buscam alocar seus recursos – financeiros, humanos e materiais – de forma a melhor atender possíveis passageiros e, assim, garantir vantagem em relação aos concorrentes, o que em última instância significa a sobrevivência no mercado.

A aviação é um setor que demanda altos investimentos em ativos, e possui margens de lucro extremamente baixas, quando comparadas a outros setores da economia. Segundo Tony Tyler, diretor-geral e presidente da Associação Internacional de Transporte Aéreo, dados agregados da indústria aérea apontavam para uma margem de lucro das empresas de apenas 2,4% para o ano de 2014 (IATA, 2014). Desta forma, nota-se a grande importância do planejamento e da gestão estratégica dos recursos, pois além de grandes investimentos, a diferença entre lucro e prejuízo é relativamente pequena.

2.2 INTRODUÇÃO À GESTÃO DA MALHA AÉREA

A gestão da malha aérea pode ser dividida em duas etapas: a estratégica, focada em longo prazo, em que a companhia analisa o mercado em busca das melhores combinações origem-destino para operar, levando-se em consideração a previsão de demanda, custos operacionais e outros fatores como frota disponível, capacidade de mão de obra e legislação; e a tática, mais voltada às operações de curto prazo e do dia a dia, fase essa em que se acompanhada a execução das rotas planejadas e são tratadas eventuais contingências causadas por motivos diversos

como, por exemplo, atraso em rota, mau tempo e manutenção não programada (BAZARGAN, 2010).

Em maior nível de detalhe, Rabetanety (2006), enumera cinco etapas do gerenciamento da malha, sendo elas: (i) desenvolvimento das rotas; (ii) desenho do cronograma; (iii) designação de frota; (iv) rotas de manutenção e (v) pareamento de tripulação. Na etapa (i) é realizada a análise e escolha dos pares origem-destino a serem operados. A partir da segunda etapa, são utilizados modelos matemáticos para melhor aproveitamento das aeronaves conforme as restrições inseridas, sendo elas representadas pelas etapas seguintes, onde serão designados os equipamentos a operar cada rota; o cronograma necessário para a manutenção; e a combinação do cronograma de voos com as escalas da tripulação.

2.3 INDICADORES NO ÂMBITO DE UMA EMPRESA AÉREA

A fim de se ter uma compreensão ampla da gestão da malha aérea, é necessário conhecer os conceitos e os indicadores relevantes desde a criação das rotas, frequências e horários, como também da execução da malha em si. Ambas as tarefas são complexas, pois há diversas variáveis a se considerar, e mesmo com o imenso poder computacional disponível, ainda não foi possível chegar em um modelo que calculasse a melhor e mais lucrativa malha aérea para uma companhia, principalmente pelo fato de que muitas das variáveis são difíceis de mensurar com precisão, como a previsão de demanda de passageiros em um determinado trecho. (BARNHART; BELOBABA; ODONI, 2003).

Segundo Fernandes (2004, p.3), “[...] a tarefa básica de um indicador é expressar, da forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar. O resultado de um indicador é uma fotografia de dado momento [...]”. No setor aéreo, conforme diretrizes da Associação Internacional de Transportes Aéreos – IATA – tem-se uma ampla utilização e divulgação dos indicadores por parte das empresas-membro. Com isso, pode-se analisar o desempenho de uma determinada companhia frente aos seus concorrentes ou como está a evolução da própria companhia em relação ao passado recente.

Ainda segundo aquele autor, os indicadores permitem que os tomadores de decisão da companhia saibam o desempenho dos processos em cada área, o que leva a uma compreensão geral de como a companhia está frente ao mercado. Covey *et al* (2018) sugerem que na fase de planejamento da estratégia sejam estabelecidas

as metas crucialmente importantes – apenas uma ou duas para que haja foco – e que essas sejam acompanhadas por placares envolventes, que são basicamente os indicadores responsáveis por medir a execução das estratégias traçadas. Isso, segundo o autor, permite o acompanhamento com riqueza de detalhes na etapa de execução, onde grande parte dos gestores possuem dificuldades em ter sucesso.

As métricas são parâmetros importantes na comparação de diferentes companhias aéreas, ou mesmo a evolução de uma mesma companhia, de maneira continuada. Sem essas métricas, apenas com os resultados totais de receitas e custos, torna-se impossível chegar a conclusões precisas, pois uma empresa pode, por exemplo, aumentar 10% na receita de passageiros, mesmo mantendo o número total de voos, porém efetuar, na média, voos mais longos que no período anterior. Por outro lado, é possível aumentar a receita mantendo todas as outras variáveis constantes, conseguindo apenas com que os seus clientes percebam maior valor no serviço e, desta forma, paguem um preço maior por quilômetro viajado.

Além de permitirem comparações diversas, essas variáveis são importantes tanto para se traduzir uma demanda estimada em números como para auxiliar uma companhia na escolha da frota (BARNHART; BELOBABA; ODONI, 2003). Segundo os autores, a previsão de demanda é calculada em para, a partir daí, a companhia selecionar quais são as aeronaves que suportam aquela demanda baseada nos indicadores a seguir.

2.3.1 Indicador de oferta e demanda

De forma a quantificar a oferta no setor aéreo, utiliza-se a quantidade de assentos-quilômetros disponíveis – ASK (*Available Seat-Kilometers*), resultado da multiplicação entre o número de assentos disponíveis no voo e a distância percorrida no trecho. Utilizando como exemplo um voo com origem em São Paulo e com destino a Brasília – distância aproximada de 850km –, operado por uma aeronave com capacidade para 174 passageiros, tem-se uma oferta de 147.900 assentos-quilômetros.

Quanto à demanda, tem-se o número de passageiros-quilômetros voados – RPK (*Revenue Passenger-Kilometers*), calculado como produto da quantidade de passageiros pagantes no voo pela distância percorrida pelo voo. No exemplo do voo citado no item 2.2.1, considerando que a aeronave transportou 170 passageiros pagantes, chega-se ao RPK de 144.500.

2.3.2 Indicadores financeiros

Para complementar os indicadores supracitados, há de se ter indicadores que consideram também os custos e as receitas associadas à operação da companhia, para que os dirigentes possam tomar decisões bem embasadas buscando um maior lucro.

Do lado dos custos, há o custo por assento-quilômetro disponível – CASK (*Cost per Available Seat-Kilometer*), que representa o custo operacional total do voo dividido pela quantidade de assentos-quilômetros disponíveis. Já do lado da receita, tem-se o PRASK (*Passenger Revenue per Available Seat-Kilometers*) que reflete a receita total de passageiros dividido pela quandiade de assentos-quilômetros disponíveis, indicando qual é a receita para cada ASK. E também o Yield, que é o valor médio pago pelos passageiros por cada quilômetro voado.

Visando um entendimento mais claro, tem-se o exemplo citado no item 2.3.1. Considerando que a receita do voo foi de R$85.0000,00 e o custo operacional foi de R$60.000,00, tem-se: para o cálculo do CASK, um custo de 60.000 dividido pelos assentos-quilômetros ofertados, que resulta em aproximadamente R$0,406 de custo por assento-quilômetro disponível; para o *Yield* desse voo, 85.000 da receita total dividido pelos 144.500 RPK, um total aproximado de R$0,588 pagos por passageiro por cada quilômetro viajado; por fim, o PRASK, que é resultado da divisão de 85.000 da receita total pelos 147.900 do ASK, ou seja, aproximadamente R$0,575.

2.3.3 Indicadores de eficiência

Com o objetivo de ter-se um acompanhamento adequado do impacto de uma boa gestão da malha aérea na lucratividade de uma empresa, é necessário o uso de algum indicador que traduza a eficiência daquela companhia em números, de forma a ser possível comparar o avanço da companhia ao longo do tempo, bem como verificar quais são as melhores do setor. Belobaba (2009) sugere o uso da quantidade de horas de utilização da aeronave, comumente representada pelo *block-hour*, tempo total decorrido entre a retirada dos calços da aeronave antes da decolagem e o momento em que os calços são colocados após o pouso. Há outros indicadores de eficiência utilizados pela indústria da aviação, porém este é o que melhor captura uma mudança específica na gestão da malha aérea, pois exclui fatores alheios ao objeto de estudo, como, por exemplo, o preço do combustível, custos com manutenção, taxa de câmbio, entre outros.

Já na parte operacional, um indicador capaz de capturar a eficiência da empresa é o *on-time performance* – ou OTP –, que é a relação entre a quantidade de voos cujos horários programados foram cumpridos e o total de voos programados. O uso do OTP varia conforme a companhia aérea, sendo que algumas utilizam a tolerância de 15 minutos, outras de 30 minutos, e geralmente se utiliza como referência o horário de pouso da aeronave no destino. Relacionado ao OTP tem-se também a porcentagem de passageiros afetados, que busca ampliar o detalhe do OTP e identificar quantos clientes foram impactados pelas operações irregulares em relação ao total de viagens programadas.

2.3.4 Indicador de qualidade do serviço

Algo que torna a aviação ainda mais complexa é a necessidade de se prever quais serão os possíveis impactos de cada decisão tomada na satisfação do passageiro, haja vista que este último é responsável por ponderar diversos quesitos ao avaliar sua experiência de viagem.

Para uma avaliação sucinta e objetiva da qualidade percebida pelo cliente, a imensa maioria das empresas atualmente utiliza o sistema *Net Promoter Score* (NPS) que, segundo Reichheld (2003), foi criado por Andy Taylor – presidente da Enterprise Rent-A-Car – e sua equipe para, de forma simples, medir a lealdade de seus clientes. A pesquisa de NPS se baseia na pergunta: “qual a probabilidade de você recomendar esta empresa para um amigo ou familiar?”. A ideia por trás do indicador NPS é capturar o potencial de crescimento da empresa. Isso porque a pergunta, simples e direta, mede o quão entusiasmados os clientes ficaram com a empresa e, se um cliente indica o produto ou serviço a familiares e amigos, provavelmente essa empresa adquirirá novos clientes.

Ainda de acordo com Reichheld (2003), outros fatores influenciam o crescimento das empresas, como uma expansão generalizada da economia ou de determinado setor especificamente, implementação de inovações, entre outros. Porém, consumidores leais e engajados em recomendar determinada empresa é um importante indicativo de crescimento.

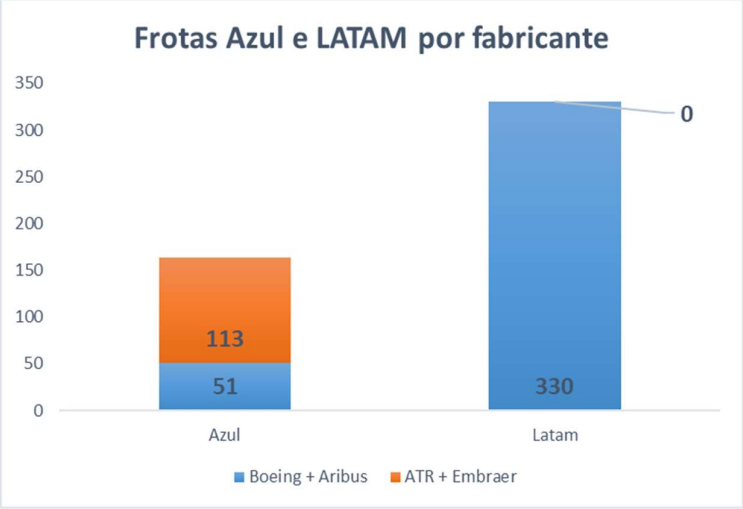
2.4 A ESCOLHA DA FROTA

A escolha da frota por uma companhia aérea é estratégica, pois traduz as intenções da empresa a longo prazo. Atualmente são produzidas aeronaves de

diferentes tamanhos, alcances e performances, buscando melhor atender um tipo específico de cliente.

No âmbito da aviação comercial, há fabricantes como Airbus e Boeing que focam seus negócios, em grandes companhias aéreas, que normalmente operam em locais de alta demanda, com voos entre centros mais populosos. Por outro lado, outras empresas como Bombardier, ATR e Embraer, buscam atender as aéreas que operam mais voos regionais, de baixa demanda, logo, com menos assentos. No Gráfico 3 tem-se as frotas de duas empresas brasileiras, porém com focos diferentes. A LATAM, mais voltada aos grandes centros e voos internacionais de longa distância e a Azul, mais focada em voos regionais, apesar de também operar entre grandes centros no país.

Gráfico 3 – Frotas das empresas Azul e LATAM por fabricante das aeronaves



Fonte: Azul e LATAM (2020), elaboração do autor.

Para a escolha de uma aeronave, são diversas variáveis a se considerar, como a necessidade de alcance – distância máxima legal percorrida pela aeronave sem necessidade de abastecimento –, restrições de tamanho de pista de decolagem e pouso, infraestrutura dos aeroportos, a quantidade de destinos a serem atendidos e a previsão de demanda para cada trecho. Neste ponto, no caso de companhias já formadas e operacionais, há de se considerar a frota existente, pois a adição de um modelo de aeronave diferente traz consigo diversos custos, como a necessidade de treinamento e certificação dos tripulantes e da equipe de manutenção, aumento do

estoque de peças de reposição, além da complexidade extra trazida para o gerenciamento da frota.

2.5 A ESCOLHA DAS ROTAS

Quanto à escolha das rotas, o processo é muito complexo, com variáveis difíceis de se estimar com precisão. Desde a década de 1970 já se notava que a demanda por viagens aéreas é influenciada em grade parte pela combinação de: (i) índice de atividade econômica de uma cidade – que inclui, indiretamente, o tamanho da população; (ii) quantidade de veículos automotores para passageiros – que representam uma substituição ao serviço de transporte aéreo; e (iii) tarifa cobrada pela passagem aérea (MONTORO FILHO A.,1971). Detalhando mais o impacto da tarifa cobrada, Frazão e Oliveira (2020) sugerem que há também o impacto da distribuição de renda, sendo que em regiões onde a renda é menos concentrada há uma maior demanda pelo transporte aéreo. Cada um desses indicadores possui um grau de elasticidade – quanto maior o grau de elasticidade, maior vai ser o impacto no resultado final ao se alterar uma variável de entrada.

A partir dessa base, como sugerem Oliveira e Vassalo (2009), montam-se modelos aplicados com base em pesquisas de comportamento, de modo a buscar os tipos de viajantes mais presentes naquela região, de forma a entender quais serão os voos mais demandados. No estudo realizado pelos autores foram apresentadas outras variáveis que influenciam a demanda por voos, como a idade média dos habitantes, seus hábitos, quantidade de atrações turísticas e de hotéis no destino, entre outras. Já Belobaba (2009) cita o nível de interação econômica entre duas cidades como fator relevante na composição da demanda e também o tempo total da viagem.

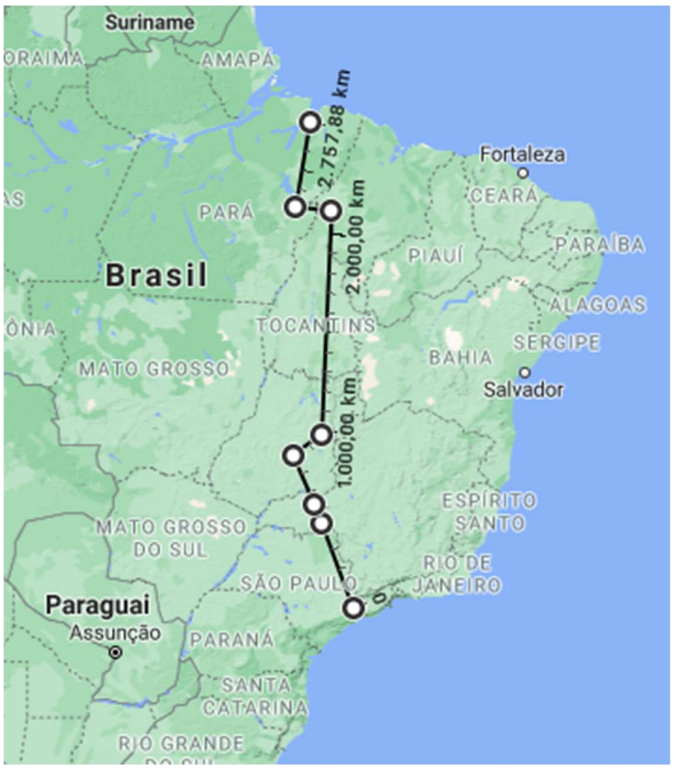
2.5.1 Os tipos de rotas existentes

A aviação comercial evoluiu bastante ao longo dos pouco mais de cem anos de existência. Ao longo dos anos, toda a indústria da aviação buscou alternativas cada vez melhores para cumprir as rotas, visando sempre ao melhor aproveitamento do tempo de uso da aeronave. Nos dias de hoje, segundo descreve Corrêa (2013), tem-se a seguinte classificação das rotas quanto ao tipo de execução:

2.5.1.1 Rota em linha

São rotas que atendem um conjunto de cidades e são realizadas com uma sequência de escalas. Hoje em desuso, já foi muito utilizada para atender cidades com baixa demanda de passageiros e que ficam localizadas entre duas cidades de grande demanda. Como exemplo, a figura 1 mostra a rota realizada pelo voo 254 da VARIG, onde cada ponto branco representa uma parada da aeronave. O voo partia de Guarulhos, em São Paulo, com destino a Belém, no Pará, com paradas em Uberaba, Uberlândia, Goiânia, Brasília, Impetratriz e Marabá.

Figura 2 – Rota em linha operada pelo voo 254 da VARIG



Fonte: Google Maps

Esse tipo de rota tem como vantagem permitir voos diretos ou com poucas paradas ligando pequenas cidades, como por exemplo Imperatriz -> Marabá, que não possuem demanda que justifique um voo exclusivamente ligando as duas cidades, mas que somada à demanda pelos demais trechos, se transforma em uma opção viável.

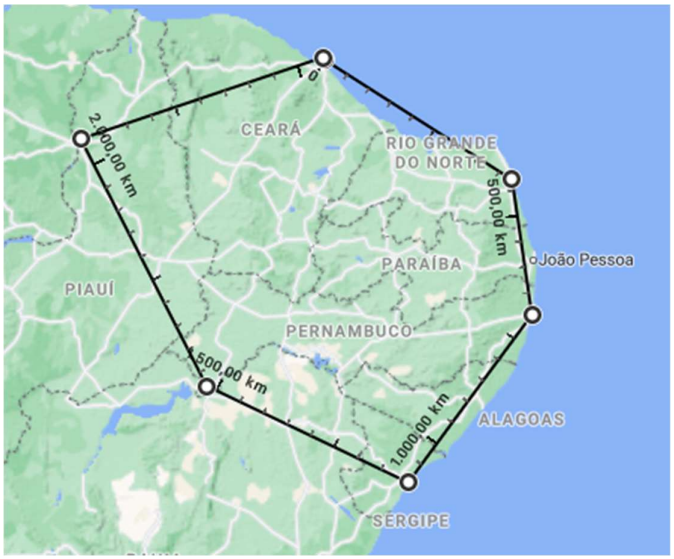
Uma variação deste tipo de rota, com apenas uma escala, ainda é praticado até hoje, porém com menor frequência. Como exemplo, pode-se citar o voo LA712,

operado pela LATAM Airlines de Santiago (Chile) com destino a Tel Aviv (Israel), que possui escala em Guarulhos – SP e também o QR774, operado pela Qatar Airways entre Buenos Aires (Argentina) e Doha (Qatar), com escala também em Guarulhos.

2.5.1.2 Rotas circulares

Seguindo uma lógica semelhante à das rotas em linha, as rotas circulares buscam também atender cidades cuja demanda não justifique voos diretos entre cada uma delas. A diferença é que a disposição das cidades, ao invés de se dar próximo a uma linha reta, se dá em formato de círculo. Possui as mesmas vantagens e desvantagens da rota em linha, porém deve se limitar a poucas escalas para ser vantajosa para o passageiro, haja vista que um grande número de “pontos” no círculo imaginário aumenta muito a distância entre duas cidades que, em linha reta, podem ser próximas, levando o passageiro a optar por outro meio de transporte. Na figura 2, tem-se um exemplo hipotético de rota circular ligando as cidades de Fortaleza, Natal, Recife, Aracaju e Teresina.

Figura 3 – Rota circular hipotética



Fonte: Google Maps

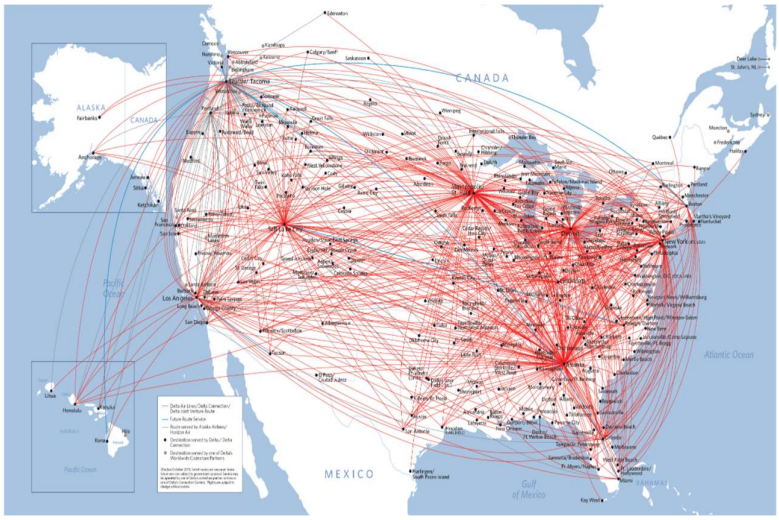
2.5.1.3 Rota com centro de distribuição (*Hub & Spoke*)

Implementada primeiramente nos Estados Unidos na década de 1970, o sistema de *hub & spoke* consiste na escolha de alguns poucos aeroportos onde as operações serão concentradas (hubs). A partir daí, a malha é desenvolvida de forma

a ter um grande número de voos diretos ligando os hubs aos demais destinos atendidos pela companhia. Tem a vantagem de aumentar a taxa de ocupação dos voos, tornando, portanto, o uso da aeronave mais eficiente. Para exemplificar, pode-se imaginar um cliente buscando uma passagem de Porto Alegre para Cuiabá, e outro também em Porto Alegre, porém com destino a Belo Horizonte. Com o sistema de *hub & spoke*, ao invés de existirem dois voos – um de Porto Alegre para Cuiabá e outro de Porto Alegre para Belo Horizonte – ambos embarcarão no mesmo voo de Porto Alegre para São Paulo, e a partir de lá, embarcam no voo para os seus respectivos destinos que, de forma análoga, aglutinará a demanda de toda uma região do país para aquela cidade específica.

Por outro lado, a utilização de um sistema puramente dentro da estratégia do *hub & spoke* pode causar desconforto aos passageiros, pois por vezes é necessário aguardar longos períodos nos aeroportos de distribuição (hubs), justamente porque há de se esperar que cheguem voos o suficiente para atingir uma boa ocupação dos voos de saída. Também é negativo o fato de cidades próximas serem “separadas” por conexões longas, como por exemplo, um cliente que embarca em Macapá com destino a São Luís, e que deve realizar uma conexão em Brasília. Por isso, a grande maioria das companhias aéreas trabalham com um sistema misto, onde predomina o *hub & spoke*, mas também são utilizados outros tipos de rotas para que a experiência do passageiro seja a melhor possível, caminhando lado a lado com a eficiência.

Figura 4 – Malha aérea da Delta Air Lines com múltiplos hubs



Fonte: Delta Air Lines, Inc (2020)

2.6 ELABORAÇÃO DO CRONOGRAMA DE VOOS

O cronograma de voos de uma companhia aérea estabelece quais serão as cidades atendidas, os horários dos voos e o tipo de aeronave que cumprirá cada etapa. De acordo com Bazargan (2010, apud Grandeau et al., 1998) o cronograma é feito baseado em ciclos, que geralmente são diários para os voos domésticos e semanais para os voos internacionais. Nesta etapa, realizada por modelos matemáticos, são inseridas, além dos voos a serem realizados, diversas restrições, como necessidade de manutenção programada, limite de horas de trabalho das tripulações, horários de funcionamento dos aeroportos atendidos e eventuais restrições legais.

2.6.1 Cronograma de manutenção

A segurança das aeronaves deve ser a principal preocupação de todos os envolvidos na operação aérea, pois um acidente pode arruinar a imagem da empresa perante à sociedade – tanto da operadora do voo como da fabricante da aeronave –, além do alto custo de eventuais indenizações que devam ser pagas às vítimas ou a parentes de vítimas. Como consequência dessa atenção especial à segurança, as aeronaves são submetidas a rigorosos cronogramas de manutenção, sugeridos por seus respectivos fabricantes e cuja execução é fiscalizada pela agência regulatória do setor no país – no caso brasileiro, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

As manutenções preventivas são comumente classificadas numa escala de letras, variando de A a D. A inspeção A é mais superficial e é realizada com maior frequência – o que na aviação pode ser determinado pelo tempo decorrido ou horas de utilização do equipamento desde a última manutenção. À medida que se avança para as demais, o nível de complexidade da inspeção aumenta e sua frequência diminui. Sendo os prazos definidos, a equipe de planejamento de rotas insere no modelo matemático as necessidades de manutenção de cada tipo de aeronave, e desta forma o modelo retorna somente opções em que as aeronaves fiquem em solo tempo o suficiente para cada manutenção dentro do prazo máximo estabelecido, e em um aeroporto que possui instalações para o serviço a ser realizado.

2.6.2 Designação de frota e pareamento de tripulação

Após definidas as rotas e os horários a serem cumpridos, avança-se para a designação da frota, onde são selecionados os tipos de aeronaves que farão cada

rota. Tal etapa é importante pois pode maximizar a receita, desde que a companhia tenha êxito ao combinar rotas de maiores demandas com aeronaves com maior número de assentos.

Segundo Bazargan (2010), os fatores considerados nesta etapa são o custo operacional total – calculado pela combinação de CASK x Distância do Voo x Número de Assentos Disponíveis –; e o *Spill* Cost, ou custo de derramamento, em tradução livre, que é resultado de cálculos que buscam estimar quantos passageiros poderiam viajar neste determinado voo, porém não o fazem pois todas os assentos da aeronave já foram vendidos. Considerando-se esses dois fatores conjuntamente, tem-se um equilíbrio, pois apenas o custo operacional total tende a favorecer o uso de aeronaves menores, que possuem custos associados também menores, e o *Spill Cost* favorece o uso de aeronaves maiores, que reduzem o número de pessoas que não conseguem um lugar no voo.

Por fim, é realizada a combinação entre as escalas de voo e as escalas de trabalho da tripulação. Ainda segundo Bazargan (2010), esta etapa é realizada em dois passos. No primeiro, busca-se apenas encontrar uma combinação que minimize os custos, considerando que os tripulantes possuem uma base domicilliar[2] e devem cumprir a legislação local, que impõe um limite de dias consecutivos sem que ele retorne a sua base. Caso o limite seja de 5 dias, por exemplo, o modelo vai buscar sugerir ciclos de até 5 dias, porém considerando o custo extra das diárias pagas. No segundo passo, são nomeados os tripulantes que farão cada voo, considerando-se que diferentes aviões exigem diferentes licenças.

2.7 OPERAÇÕES IRREGULARES

No dia a dia da operação das companhias aéreas é bastante comum ter que lidar com atrasos ou cancelamentos de voos em razão de diversos motivos, como mau tempo, problemas mecânicos com a aeronave, imprevistos com o transporte de tripulação, tráfego aéreo, segurança, entre outros. A malha aérea é uma rede que conecta não somente aviões, mas também passageiros e tripulações. Desta forma, o atraso em um voo pode ocasionar a perda de conexões de passageiros, atraso na

[2] Base domiciliar de um aeronauta é a cidade onde deve começar e acabar sua jornada de trabalho, sendo que para cada dia em que o tripulante não retorna para a sua base, a companhia deve pagar ao tripulante despesas de alimentação e transporte, além de uma diária e o valor devido referente ao salário e às horas de voo

etapa seguinte para a qual aquela aeronave está desginada, e também atraso na saída do próximo voo em que a tripulação escalada seja a mesma que está sendo afetada pelo primeiro atraso.

Ao perceber que um voo terá de ser atrasado ou mesmo cancelado, a companhia faz uma estimativa do tempo que será necessário manter a aeronave em solo. A partir daí, faz novos cálculos de rota, semelhantes aos que são realizados no planejamento da malha, porém apenas para os voos e aeronaves afetados pelo atraso, e nesta etapa são inseridas novas variáveis envolvendo os custos de cada alternativa. Esses custos incluem compensações que devem ser pagas aos passageiros, como alimentação, hospedagem e transporte, tarifas aeroportuárias e eventuais multas aplicadas pela agência reguladora.

Conseguir amenizar os impactos de operações irregulares é fundamental para que a companhia conquiste a confiança de seus clientes, pois estudos realizados por Bowen, Headley e Luedtke (1992) demonstram que o cumprimento dos horários programados é o principal fator que o cliente considera ao avaliar a experiência de viagem com a companhia, e o cliente satisfeito é essencial para a recomendação do serviço ou produto a outras pessoas e, consequentemente, para o crescimento a médio e longo prazos.

2.8 ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS

Conforme abordado na seção 2.2, a gestão da malha aérea é dividida entre a fase de planejamento e de execução do cronograma de voos. A fim de se reduzir o impacto de operações irregulares, por vezes as companhias aéreas abdicam de parte da eficiência da malha aérea na fase de planejamento para absorver eventuais atrasos na execução. Uma das estratégias utilizadas é o *schedule padding*, ou preenchimento do cronograma, em tradução livre. A estratégia consiste na alocação de um tempo de voo maior do que o realmente necessário em operações normais, fazendo com que pequenos atrasos sejam absorvidos e não se propaguem em todas as etapas que a aeronave tem a cumprir. Nos gráficos 4 e 5 tem-se os tempos estimado e real de voo.

Gráfico 4 – tempo estimado e tempo real de voo do voo AD4319 (Belo Horizonte – Campinas) durante setembro/2020.

Fonte: FlightRadar24, adaptado pelo autor (2020a)

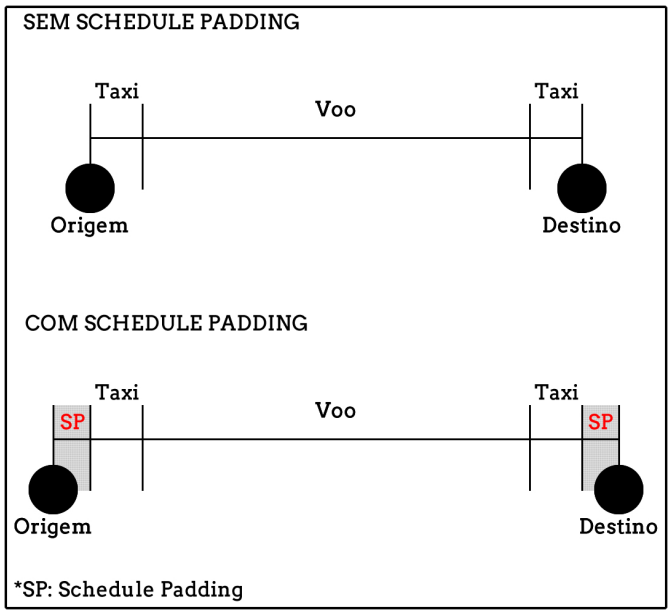
A fim de evitar superficialidade na análise, ampliou-se a busca para diversos voos de diferentes companhias aéreas, e em diferentes períodos, encontrando-se resultados semelhantes. No gráfico 5 observam-se as mesmas informações do Gráfico 4, porém de um voo de outra companhia e em outro período.

Gráfico 5 – tempo estimado e tempo real de voo do voo G31079 (Rio de Janeiro – Guarulhos) durante outubro/2020.

Fonte: FlightRadar24, adaptado pelo autor (2020b)

Conforme observa-se nos gráficos 4 e 5, o tempo real de voo das aeronaves é, na maioria das vezes, menor do que o tempo programado para aquela etapa, o que evidencia o uso da estratégia do *schedule padding* por parte das companhias. Na figura 5, tem-se a representação da linha do tempo de um voo hipotético sem o *schedule padding* e, logo em seguida, o mesmo voo com a aplicação da estratégia.

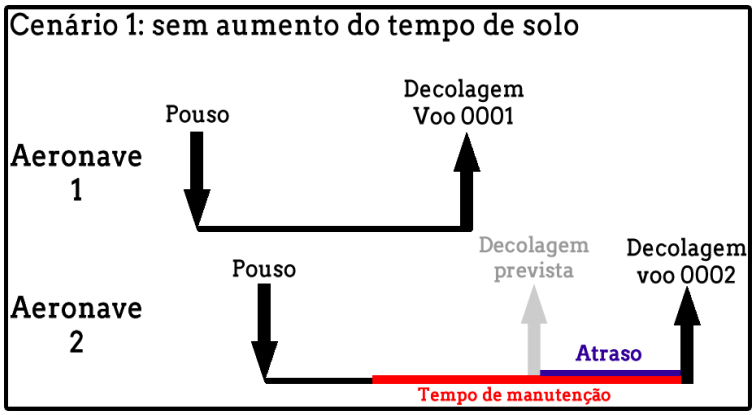
Figura 5 – Comparativo entre uma etapa de voo hipotética sem o schedule padding e com o schedule padding.



Elaboração do autor (2020)

De maneira similar ao *schedule padding*, as companhias também aumentam o tempo de permanência no solo das aeronaves para além do necessário – considerando-se o tempo para desembarque e embarque de passageiros – numa estratégia típica para aeroportos hubs. Se por um lado o *schedule padding* visa absorver atrasos da mesma aeronave nas próximas etapas, com o aumento deliberado de tempo de solo, a companhia busca ter uma opção para absorver atrasos de outros aviões. Isso ocorre, por exemplo, caso uma aeronave tenha que ser submetida a uma manutenção não programada que ocasione atraso no voo programado. Neste caso a companhia, dispondo de uma aeronave com grande tempo de solo, pode substituir a aeronave que cumprirá o voo mais próximo e efetuar a manutenção necessária. As figuras 6 a 8 ajudam a esclarecer essa estratégia.

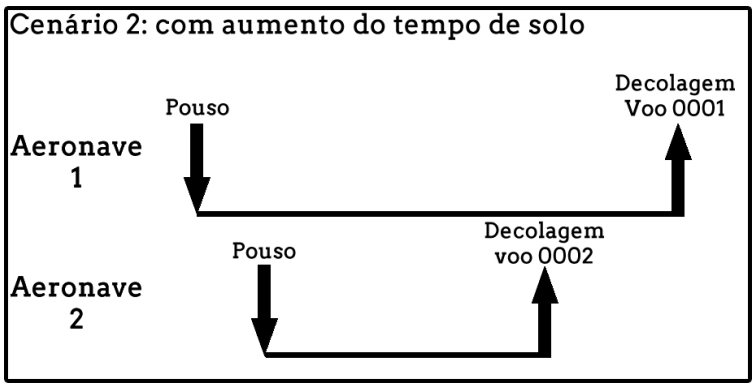
Figura 6 – Cenário sem aumento do tempo de solo



Elaboração do autor (2020)

Na figura 6 tem-se duas aeronaves num mesmo aeroporto, ambas com tempo de solo sendo apenas o necessário para desembarque e embarque de passageiros. Ao se detectar a necessidade de uma manutenção não programada (linha vermelha), a companhia não tem o que fazer a não ser aguardar pela resolução do problema e ter seu voo atrasado (linha roxa) até a decolagem ser possível. Já na figura 7 tem-se um cenário onde uma das aeronaves teve seu tempo de solo aumentado para absorver eventuais atrasos.

Figura 7 – Cenário com aumento do tempo de solo

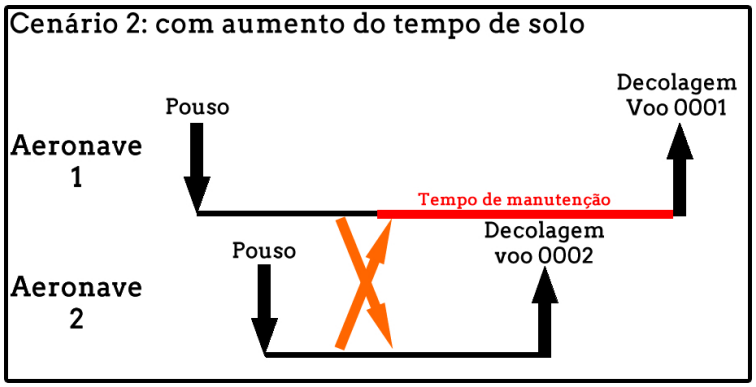


Elaboração do autor (2020)

Na figura 8 é introduzida uma necessidade de manutenção similar ao que se verifica na figura 6, porém desta vez considerando-se o Cenário 2, com o tempo de solo aumentado. Assim que a companhia é informada da necessidade de

manutenção, efetua a troca de aeronaves. A aeronave 1, que está liberada para voar, assumirá o voo 0002 e a aeronave 2 aguardará a resolução do problema mecânico até o horário do voo 0001, aumentando a chance de ambos os voos decolarem no horário previsto.

Figura 8 – Cenário com aumento do tempo de solo e atraso previsto



Elaboração do autor (2020)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo compreender de que forma a gestão da malha aérea influencia o planejamento estratégico das empresas aéreas, com base no cenário brasileiro.

Ao início do trabalho, contextualizou-se o leitor, realizando-se uma leitura do cenário vivenciado pelas companhias aéreas brasileiras até a década de 1990, onde havia forte regulação estatal no setor, e as empresas deveriam cumprir rotas, frequências e horários definidos previamente pelo governo, sem qualquer liberdade por parte das empresas.

A partir de alterações na legislação vigente à época, em 1989 deu-se início à fase de desregulamentação, que foi iniciada pela implementação das bandas tarifárias. Avançou-se com a liberação para que as companhias aéreas pudessem decidir quais mercados iriam atender e, então, elaborar suas próprias rotas. O ápice da desregulamentação deu-se com a publicação das Portarias nº 90 e nº 248, que extinguiu por completo o controle tarifário. A partir deste ponto, as companhias foram forçadas a buscarem vantagens competitivas, e a gestão da malha aérea se mostra muito importante pois envolve grande parcela dos custos operacionais.

No que tange à gestão, apresentou-se o conceito de estratégia que, na prática, significa fazer algo diferente de seus concorrentes, ou mesmo fazer coisas semelhantes, porém de maneira diferente. Levando ao mercado da aviação, a melhor alocação de recursos da companhia significa menores custos e, logo, maiores lucros, algo que se faz muito relevante considerando as baixas margens do setor.

Ainda nessa linha de entendimento, abordaram-se os argumentos pelos quais entende-se necessário o uso de indicadores na condução de uma organização, tendo em vista a execução da estratégia da empresa a curto, médio e longo prazos. Listaram-se os principais indicadores utilizados pela indústria da aviação e mencionados exemplos para a clara compreensão de cada um deles.

Em seguida, adentrou-se no processo decisório para definição da composição da frota de aeronaves para as operações da companhia, mencionando-se os diferentes tipos de rotas existentes. Nessa percepção, o processo de criação de cronograma de voos e o conceito de ciclos, permitiram entender como a necessidade de manutenção programada é incorporada ao cronograma de voos, de forma a não impactar nas operações do dia a dia.

Após a abordagem da elaboração do cronograma de voos, foi possível compreender como as companhias designam as aeronaves disponíveis aos voos a cumprir, levando-se em consideração o *Spill Cost*, e o equilíbrio entre a maximização de receitas e a minimização dos custos.

A integração das escalas de voos com as escalas dos tripulantes também indica uma boa prática, uma vez que remete o leitor novamente ao conceito de ciclos, para que sejam cumpridos os limites legais quanto à quantidade de dias fora da base domiciliar do tripulante.

Após abordada toda a base da gestão da malha aérea, foi introduzida a variável imprevisível da aviação: as operações irregulares, bem como seus impactos tanto em custos como em satisfação do passageiro, sendo que esta última é variável fundamental para a intenção dos clientes de recomendar ou não a companhia aérea para amigos e familiares.

Por fim, mencionaram-se estratégias para amenizar as operações irregulares uma vez que elas venham a ocorrer, e também a importância do equilíbrio entre a máxima eficiência planejada e a máxima absorção de operações irregulares, um ponto onde não há uma regra fixa, e cada companhia decide conforme sua percepção do mercado.

Desta forma, chega-se à conclusão de que a gestão da malha aérea é fundamental para o sucesso a longo prazo de uma companhia, pois, para manter-se no mercado, a empresa deve manter seus clientes satisfeitos de forma que eles a recomendem a amigos e familiares, e isso somente é possível caso ela faça uma boa gestão da referida malha, cumprindo os horários previamente combinados. Da mesma maneira, num mercado competitivo – como o vivenciado desde a desregulamentação – a empresa precisa alocar muito bem os seus recursos visando a sobreviver no mercado, haja vista que é um setor de margens de lucro muito baixas. Considerando-se que os três principais custos operacionais são diretamente afetados pela da malha aérea, entende-se que é necessária uma boa gestão dessa área para a sobrevivência da empresa.

Ao passo que se encerra a presente abordagem, fica claro que o objetivo geral do trabalho proposto foi atingido e esta pesquisa pode subsidiar trabalhos futuros, visando a detalhar ou ampliar a análise realizada. Além disso, este trabalho pode servir como base para formação de profissionais da área.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Panorama da aviação brasileira**, 2016. Disponível em: http://panorama.abear.com.br/dados-e-estatisticas/custos-das-empresas/. Acesso em: 18 de ago. de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Panorama da aviação brasileira**, 2018. Disponível em: http://panorama.abear.com.br/dados-e-estatisticas/series-historicas/. Acesso em: 18 de ago. de 2020.

AZUL LINHAS AÉREAS BRASILEIRAS, **Apresentação de resultados do 4T19**, 2020. Disponível em: https://ri.voeazul.com.br/informacoes-e-relatorios/resultados-trimestrais/. Acesso em: 31 de out. de 3030.

BARNHART, C; BELOBABA, P; ODONI, A. **Applications of Operations Research in the Air Transport Industry**, Maryland, Nº37, 4th vol., p. 370, nov. 2003.

BARNHART, C; BELOBABA, P; ODONI, A. **The Global Airline Industry**, 2009.

BAZARGAN, M. **Airline Operations and Scheduling**, 2nd ed., p. 32, 2010.

BOWEN, B.; HEADLEY, D.; LUEDTKE, J. **A quantitative methodology for measuring airline quality**. Journal of Aviation, 2nd vol. nº 2. 1992

CAMARGOS, M.; DIAS, A. **Estratégia, administração estratégia e estratégia corporativa: Uma síntese teórica**. Caderno de Pesquisas em Administração, nº 1, 10. vol., jan. 2003.

CASTRO, N.; LAMY, P. **Desregulamentação do Setor de Transporte e SubSetor Transporte Aéreo de Passageiros**. Brasília, p. 36-50, 1993.

COVEY, *et al*. **As 4 Disciplinas da Execução: Garanta o foco nas metas crucialmente importantes**. Alta Books, 2018.

CORRÊA, F. **Planejamento do transporte aéreo**. Palhoça, p.112-122, 2013.

FERNANDES, D. **Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial**. Revista FAE, nº 1, 7. vol., p. 3-4, jun. 2004.

FLIGHTRADAR24. **FlightRadar24**, 2020a. Disponível em: https://www.flightradar24.com/data/flights/ad4319. Acesso em: 08 de nov. de 2020.

FLIGHTRADAR24. **FlightRadar24**, 2020b. Disponível em: https://www.flightradar24.com/data/flights/g31079. Acesso em: 08 de nov. de 2020.

FRAZÃO, J.; OLIVEIRA, A. **Distribuição de renda e demanda por transporte aéreo: uma especificação de modelo econométrico para o mercado doméstico brasileiro. Revista Transportes**, 28. Vol., nº3, p. 9-11, 2020.

GIL, A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, São Paulo, 4. ed., p. 41, 2002.

HELMS, H. **O panorama da aviação nacional de 1986 a 2006 e a quebra da Varig**, Porto Alegre, 2010, p. 39-47, 100-110.

IATA. IATA, 2014. **Industry Celebrates its Centennial in the Black**. Disponível em: https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2014-06-02-02/. Acesso em: 02 de nov. de 2020.

LATAM AIRLINES GROUP. **Investor Relations: Integrated annual report 2019**, 2020. Disponível em: http://www.latamairlinesgroup.net/financial-information/annual-reports. Acesso em: 7 de nov. de 2020.

MENDES, M. **Por que é importante investir em infraestrutura?** Brasília, p. 1-3, 2011.

OLIVEIRA, A.; VASSALLO, M. **Modelagem dos Determinantes da Escolha por Tipo de Viagem e por Destinos de Viagens Turísticas no Brasil**. Revista de Literatura dos Transportes, Nº1, 3. vol., p. 40-67, 2009.

PORTER, M. **What Is Strategy?** Harvard Business Review, Boston, dez. 1996. Disponível em: https://hbr.org/1996/11/what-is-strategy. Acesso em: 06 nov.2020.

RABETANETY, A. **Airline Schedule Planning Integrated Flight Schedule Design and Product Line Design**, p. 3-6, 2006.

REICHHELD, F. **The one number you need to grow**. Harvard Business Review, Boston, dez. 2003. Disponível em: https://hbr.org/2003/12/the-one-number-you-need-to-grow. Acesso em: 04 nov. 2020.